

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-280813

(43)Date of publication of application : 10.10.2000

(51)Int.Cl.

B60N 5/00
 A47C 7/02
 A47C 7/62
 B60N 2/44
 B60R 21/22
 B60R 21/32
 G01L 5/00
 G01V 3/08

(21)Application number : 11-087785

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 30.03.1999

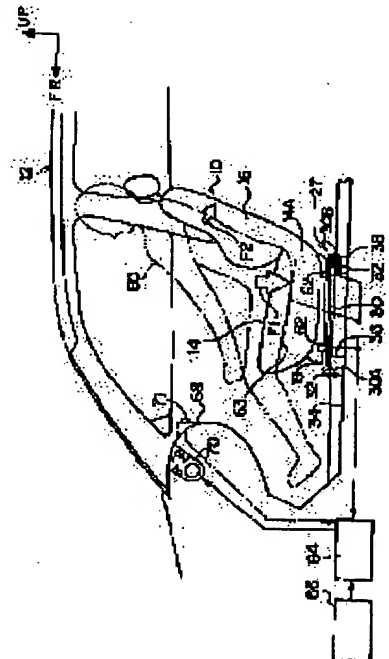
(72)Inventor : FUJIMOTO TSUKASA

(54) SEATED OCCUPANT DETECTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase an accuracy for measuring a load acting on a seat.

SOLUTION: This device is formed so that a sensor mounting plate on which a load sensor 62 is disposed is bridged across a seat cushion frame 18 and a seat track 27, and an occupant presence or absence identification sensor 63 is disposed on the seating part of a seat cushion 14 of a vehicle seat 10. Also, a control circuit 64 reads a value detected by the load sensor 62 as an initial value every time when the occupant presence or absence identification sensor 63 judges to be absence of an occupant, and corrects the value detected by the load sensor 62 using the initial value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-280813

(P2000-280813A)

(43) 公開日 平成12年10月10日 (2000. 10. 10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テグメント* (参考)
B 6 0 N 5/00		B 6 0 N 5/00	2 F 0 5 1
A 4 7 C 7/02		A 4 7 C 7/02	Z 3 B 0 8 4
	7/62		Z 3 B 0 8 7
B 6 0 N 2/44		B 6 0 N 2/44	3 B 0 8 8
B 6 0 R 21/22		B 6 0 R 21/22	3 D 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-87785

(22) 出願日 平成11年3月30日 (1999. 3. 30)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 藤本 幸

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

Fターム (参考) 2F051 AA01 AB06 AC03 AC07

3B084 JA06 JC01

3B087 BA02 BB02 DE08

3B088 QA05

3D054 AA03 AA06 AA14 EE10 EE20

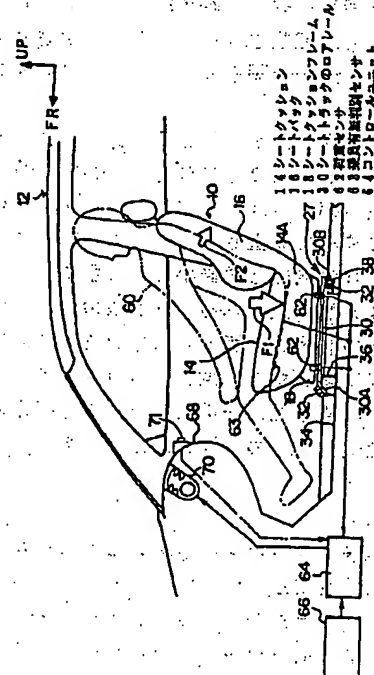
EE31

(54) 【発明の名称】 着座乗員検知装置

(57) 【要約】

【課題】 シートに作用する荷重の測定精度を向上する。

【解決手段】 シートクッションフレーム18とシートトラック27の間には、荷重センサ62が配設されたセンサ取付板44が架設されており、車両用シート10のシートクッション14の着座部には、乗員有無判別センサ63が配設されている。また、コントロール回路64は、乗員有無判別センサ63により乗員無しと判断する毎に、荷重センサ62の検出値を初期値として読み込み、この初期値によって荷重センサ62の検出値を補正するようになっている。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シートアジャスタ部分の歪みに基づいてシートに作用する荷重を検出する荷重センサと、シートに着座した乗員の有無を検出する乗員有無判別センサと、を有し、該乗員有無判別センサにより乗員無しと判断する毎に、前記荷重センサの検出値を初期値として読み込み、該初期値によって前記荷重センサの検出値を補正することを特徴とする着座乗員検知装置。

【請求項 2】 フロアとシートクッションフレームとの間に介在し、前記フロアに対して前記シートクッションフレームを前後方向へ移動可能とするシートトラックと、前記シートトラックのアップパレルに対する前記シートクッションフレームの変位に基づいて前記シートクッションフレームに作用する荷重を検出する荷重センサと、シートに着座した乗員の有無を検出する乗員有無判別センサと、を有し、該乗員有無判別センサにより乗員無しと判断する毎に、前記荷重センサの検出値を初期値として読み込み、前記荷重センサの検出値から前記初期値を減算することによって前記荷重センサの検出値を補正することを特徴とする着座乗員検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、着座乗員検知装置に係り、特に、自動車等の車両のフロアに前後方向へ移動可能に配設されたシートに適用される着座乗員検知装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、自動車等の車両のフロアに前後方向へ移動可能に配設されたシートに適用される着座乗員検知装置の一例が特開平 9-207638 号公報に示されている。

【0003】 図 7 に示される如く、この着座乗員検知装置では、シート 100 をフロア 102 に取り付けるためのシート取付部 104 と、フロア 102 の取付部 102A との間に挟んで荷重センサ 106 を設けており、荷重センサ 106 の数は必要最小限の 2 個であって、その位置は通常 4 か所に設けられるシート取付部 104 のうちの対角線方向の前後 2 か所とされている。この結果、乗員の着座姿勢に関係なく、乗員の有無を確実に検知することができ、必要以上の荷重センサを設けることによる構成の複雑化やコストの上昇を防止するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この着座乗員検知装置では、例えば、シートトラック 110 のロアレールに設けたシート取付部 104 と、フロア 102 との締結部に荷重センサ 106 を配設しているため、

シート 100 がシートトラック 110 に沿って後方へ移動され、さらにシートバック 100A が後方へリクライニングされた状態では、シートバック 100A に寄り掛かった乗員の体重によって、前方側のシート取付部 104 に上方へ荷重が作用する場合がある。この結果、前方側のシート取付部 104 に配設された荷重センサ 106 においては、実質的に荷重を測定できなくなるため、測定精度が上がらない。

【0005】 また、この着座乗員検知装置では、シート 100 の支持剛性を上げるために、締結部材としてのボルト 108 の締付を強くすると、荷重センサ 106 の初期値（初期の歪）が大きくなり、この初期値に対する測定すべき荷重によって生じる荷重センサ 106 の変動値（変動歪）が小さくなる。この結果、初期値に対する変動値が小さくなるため、測定精度が上がらない。

【0006】 これを改善する着座乗員検知装置としては、シートクッションフレームとシートアジャスタのアップパレルとの間の距離の変化、即ちシートアジャスタ部分の歪みをセンサにより計測し、乗員の体重を判別する構成（特願平 11-8380 未公開、特願平 11-41255 未公開）が考えられるが、この場合には、シートアジャスタ部分に、車両への組付け時、経年変化、車両の衝突事故等により歪みが生じると、この歪みもセンサにより計測されるため、シートに作用する荷重の測定精度が低下するという不具合がある。

【0007】 本発明は上記事実を考慮し、シートに作用する荷重の測定精度を向上できる着座乗員検知装置を得ることが目的である。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の本発明の着座乗員検知装置は、シートアジャスタ部分の歪みに基づいてシートに作用する荷重を検出する荷重センサと、シートに着座した乗員の有無を検出する乗員有無判別センサと、を有し、該乗員有無判別センサにより乗員無しと判断する毎に、前記荷重センサの検出値を初期値として読み込み、該初期値によって前記荷重センサの検出値を補正することを特徴とする。

【0009】 従って、乗員有無判別センサにより乗員無しと判断する毎に、荷重センサの検出値を初期値として読み込んでいるため、シートアジャスタ部分に、車両への組付け時、経年変化、車両の衝突事故等により歪みが生じた場合には、この歪みにより変化した荷重センサの初期値によって荷重センサの検出値を補正することができる。この結果、補正値は、車両への組付け時、経年変化、車両の衝突事故等により生じたシートアジャスタ部分の歪みに影響されることがないため、シートに作用する荷重を精度良く測定できる。

【0010】 請求項 2 記載の本発明の着座乗員検知装置は、フロアとシートクッションフレームとの間に介在し、前記フロアに対して前記シートクッションフレーム

を前後方向へ移動可能とするシートトラックと、前記シートトラックのアッパレルに対する前記シートクッションフレームの変位に基づいて前記シートクッションフレームに作用する荷重を検出する荷重センサと、シートに着座した乗員の有無を検出する乗員有無判別センサと、を有し、該乗員有無判別センサにより乗員無しと判断する毎に、前記荷重センサの検出値を初期値として読み込み、前記荷重センサの検出値から前記初期値を減算することによって前記荷重センサの検出値を補正することを特徴とする。

【0011】従って、乗員有無判別センサにより乗員無しと判断する毎に、荷重センサの検出値を初期値として読み込んでいたため、シートトラック及びシートクッションフレームに、車両への組付け時、経年変化、車両の衝突事故等により歪みが生じた場合には、この歪みにより変化した荷重センサの初期値を、荷重センサの検出値から減算して、その結果を補正值とすることができる。この結果、補正值は、車両への組付け時、経年変化、車両の衝突事故等により生じたシートトラック及びシートクッションフレームの歪みに影響されることがないため、シートに作用する荷重を精度良く測定できる。また、減算という簡単な補正によって、シートに作用する荷重を精度良く測定できる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の着座乗員検知装置の一実施形態を図1～図6に従って説明する。

【0013】なお、図中矢印FRは車両前方方向を、矢印UPは車両上方方向を、矢印INは車幅内側方向を示す。

【0014】図5に示される如く、本実施形態の車両用シート10は、車両12の助手席を構成しており、シートクッション14の後部には、シートバック16が前後方向へ回転可能に取付けられている。

【0015】図2に示される如く、左右一対のシートクッションフレーム18の後端部18Aには、軸22が架設されており、この軸22を回転中心にしてシートバックパッド21、ヘッドレスト23等が取付けられたシートバックフレーム20が、前後方向へ回転可能に取付けられている。なお、シートクッションフレーム18とシートバックフレーム20との連結部には、周知のリクライニング機構(図示省略)が配設されており、シートクッションフレーム18に対して、シートバックフレーム20の後方への倒し角度が調整可能となっている。

【0016】シートクッションフレーム18の上下両端縁部には、シート幅方向外方へ向けてそれぞれフランジ18B、18Cが形成されている。また、シートクッションフレーム18の縦壁部18Dのシート幅方向内側面には、前後一対の取付ブラケット19が固定されており、これらの取付ブラケット19を介して、シートクッションパン24がシートクッションフレーム18に固定

されている。なお、シートクッションパン24の上部にはシートクッションパッド26が配設されている。

【0017】図1に示される如く、シートトラック27のロアレール30の前後両端部には取付部30A、30Bが形成されており、これらの取付部30A、30Bは、それぞれボルト32によって、フロア34上に車幅方向に配設された前後のフロアクロスメンバ36、38に固定されている。

【0018】図4に示される如く、ロアレール30には、シートトラック27のアッパレル28の下部28Aが、シート前後方向に摺動可能に係合されており、アッパレル28の上端部には、シート幅方向外側へ向けてフランジ28Bが形成されている。なお、ロアレール30に対してアッパレル28の位置を固定する爪及びロック機構においては、周知の構造のため説明及び図示を省略する。

【0019】図3に示される如く、アッパレル28のフランジ28Bの前後方向両端部近傍には、下方へ向けてセンサ取付部40がそれぞれ形成されており、これらのセンサ取付部40の側面視形状は、逆台形状とされている。一方、シートクッションフレーム18の下フランジ18Cの前後方向両端部近傍には、上方へ向けてセンサ取付部42がそれぞれ形成されており、これらのセンサ取付部42の側面視形状は、台形状とされている。アッパレル28のセンサ取付部40とシートクッションフレーム18のセンサ取付部42とは、センサ取付板44が架設されており、センサ取付板44と対向する部位において、アッパレル28とシートクッションフレーム18とがブラケット46によって連結されている。なお、センサ取付板44とブラケット46は、それぞれ側面視において、上下方向を長手方向とする矩形状となっている。

【0020】図4に示される如く、ブラケット46は、アッパレル28とシートクッションフレーム18との間に作用する上下方向の荷重によって、図4に二点鎖線で示すように上下方向に圧縮変形し、アッパレル28とシートクッションフレーム18との間の距離を変化させるが、破損しないだけの剛性を持っている。また、ブラケット46は、荷重が除去された際には、図4に実線で示すもとの形状に戻る必要があるため、バネ鋼を使用したり、屈曲部の角度 θ を大きくすることが必要である。特に、周囲の部品との関係に制約がなければ、図4に示されるようにく字状に屈曲した平板が好ましい。

【0021】センサ取付板44に上下両端部近傍には、取付孔48がそれぞれ穿設されており、これらの取付孔48は上下方向を長手方向とする長孔とされている。また、シートクッションフレーム18のセンサ取付部42には、取付孔50が穿設されており、アッパレル28のセンサ取付部40には、取付孔52が穿設されている。取付孔48と取付孔50及び取付孔48と取付孔5

2には、それぞれ、シート幅方向外側からボルト5.4が挿入されており、これらのボルト5.4の螺子部5.4Aが、それぞれセンサ取付部4.2、4.0のシート幅方向内側部に配設されたウエルドナット5.6に螺合している。また、ブラケット4.6は、上端部4.6Aがシートクッションフレーム1.8の縦壁部1.8Dに溶着されており、下端部4.6Bがアッパレル2.8の縦壁部2.8Cに溶着されている。また、ブラケット4.6の上下方向中間部に形成された屈曲部4.6Cは、シート前後方向から見た形状がく字状となっており、シート1.0に乗員6.0が着座した場合には、その荷重によって、図4に二点鎖線で示すように、ブラケット4.6の屈曲部4.6Cが上下方向に圧縮変形し、シートクッションフレーム1.8が下方（図4の矢印A方向）へ移動するようになっている。また、センサ取付板4.4は薄板で構成されており、上下方向中央部4.4Aのシート幅方向外側面4.4Bには、シート状とされた歪測定センサからなる荷重センサ6.2が配設されている。従って、シートクッションフレーム1.8が下方（図4の矢印A方向）へ移動した場合には、センサ取付板4.4の上下方向中間部4.4Aがシート幅方向外側へ湾曲し、この時の歪を荷重センサ6.2によって検出できるようになっている。

【0022】図5に示される如く、車両用シート1.0のシートクッション1.4の着座部には、乗員有無判別センサ6.3が配設されている。この乗員有無判別センサ6.3は、シートクッション1.4のパッドと表皮との間に配設されており、周知の感圧フィルムセンサ、静電容量センサ等で構成されている。

【0023】図1に示される如く、荷重センサ6.2及び乗員有無判別センサ6.3はそれぞれコントロールユニット6.4に接続されており、コントロールユニット6.4は衝撃感知センサ6.6、インストルメントパネル6.8内に配設された助手席用エアバッグ装置7.0に接続されている。なお、コントロールユニット6.4は、衝撃感知センサ6.6からの衝突検知入力データと、乗員有無判別センサ6.3からの乗員の有無データと、乗員の体格等の判定に使用される荷重センサ6.2からの入力データとに基づいて、助手席用エアバッグ装置7.0におけるインフレーションの作動制御、出力制御等を行と共に、乗員有無判別センサ6.3により乗員無しと判断する毎に、荷重センサ6.2の検出値を初期値として読み込み、この初期値によって荷重センサ6.2の検出値を補正するようになっている。

【0024】次に、本実施形態の作用を図6に示されるフローチャートに従って詳細に説明する。

【0025】本実施形態では、乗員のイグニッションキー操作によって、コントロールユニット6.4等が通電されると、図6に示される如く、コントロールユニット6.4では、フローチャートのステップ（以下、Sとする）1.0において、乗員有無判別センサ6.3の出力信号を

読み込む。

【0026】次に、S1.02において、乗員有無判別センサ6.3の出力信号に基づいて、シート1.0に乗員が着座していないか否かの判定を行う。S1.02において、シート1.0に乗員が着座していない（乗員無し）と判断した場合には、S1.04に移りタイマTをスタートする。次に、S1.06においては、車両が悪路を走行している場合等の乗員有無判別センサ6.3のチャタリングや、電気ノイズによる誤検知を防止するため、タイマTが所定時間T1以上となるまでS1.00に戻り、タイマTが所定時間T1以上となった時点でS1.08に移る。S1.08では、荷重センサ6.2の検出値を初期値S₀として読み込み、S1.00に戻る。

【0027】一方、S1.02において、シート1.0に乗員が着座している（乗員有り）と判断した場合には、S1.10に移りタイマTをスタートする。次に、S1.12においては、車両が悪路を走行している場合等の乗員の僅かな身体の動きによる乗員有無判別センサ6.3のチャタリングや、電気ノイズによる誤検知を防止するため、タイマTが所定時間T2以上となるまでS1.00に戻り、タイマTが所定時間T2以上となった時点でS1.14に移る。S1.14では、荷重センサ6.2の検出値S_dを読み込み、続く、S1.16において、この検出値S_dから初期値S₀を減算して補正值（S_d-S₀）を算出し、この補正值（S_d-S₀）が閾値Sより大きいのかの判定を行う。

【0028】S1.16において、補正值（S_d-S₀）が閾値Sより大きいと判定された場合には、S1.18に移りタイマTをスタートする。次に、S1.20においては、車両が悪路を走行している場合等の乗員の僅かな身体の動きによる乗員有無判別センサ6.3のチャタリングや、電気ノイズによる誤検知を防止するため、タイマTが所定時間T2以上となった場合にのみ、S1.22に移り、助手席用エアバッグ装置7.0を作動可能状態とする。

【0029】一方、S1.16において、補正值（S_d-S₀）が閾値Sより大きいと判定されない場合、又は、S1.20において、タイマTが所定時間T2以上とならない場合には、それぞれS1.24に移り、助手席用エアバッグ装置7.0を作動禁止状態とする。

【0030】この様に、本実施形態では、乗員有無判別センサ6.3により乗員無しと判断する毎に、荷重センサ6.2の検出値を初期値として読み込んでいたため、シートクッションフレーム1.8及びシートトラック2.7に、車両への組付け時、経年変化、車両の衝突事故等により歪みが生じた場合には、この歪みにより変化した荷重センサ6.3の初期値S₀を、荷重センサ6.3の検出値S_dから減算して荷重センサの補正值（S_d-S₀）とすることができる。この結果、補正值は、車両への組付け時、経年変化、車両の衝突事故等により生じたシートク

ッションフレーム18及びシートトラック27の歪みに影響されることがないため、シート10に作用する荷重を精度良く測定できる。また、減算という簡単な補正によって、シート10に作用する荷重を精度良く測定できる。

【0031】なお、本実施形態では、乗員60の体重が、図1の矢印F1、F2に示すように、主としてシートクッション14の後部14Aとシートバック16に加わる。この結果、アッパレル28は下方へ押圧されるため、図4に二点鎖線で示すように、ブラケット46の屈曲部46Cが上下方向に圧縮変形し、シートクッションフレーム18が下方（図4の矢印A方向）へ移動し、シートクッションフレーム18とアッパレル28との間の距離が短くなる。この際、図4に二点鎖線で示すように、センサ取付板44の上下方向中間部44Aがシート幅方向外側へ湾曲するため、この時の歪をセンサ62により検出できる。

【0032】以上に於いては、本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかである。例えば、本実施形態では、車両用シート10のシートクッション14の着座部に、乗員有無判別センサ63を配設し、この乗員有無判別センサ63を周知の感圧フィルムセンサ、静電容量センサ等で構成したが、乗員有無判別センサ63はこれに限定されず、図1に二点鎖線で示す様に、インストルメントパネル68上に配設し赤外線センサ、超音波センサ等の非接触型センサ71によって構成しても良い。また非接触型センサ71は、インストルメントパネル68上以外にルーフ等に配設しても良い。また、本実施形態では、助手席用エアバッグ装置70を作動させる構成としたが、助手席用エアバッグ装置70の他にサイドエアバッグ装置等の他のエアバッグ装置を作動させる構成としても良い。また、荷重センサ62の取付位置、取付方法においても本実施形態に限定されない。

【0033】

【発明の効果】請求項1記載の本発明の着座乗員検知装置は、シートアジャスタ部分の歪みに基づいてシートに作用する荷重を検出する荷重センサと、シートに着座した乗員の有無を検出する乗員有無判別センサと、を有し、乗員有無判別センサにより乗員無しと判断する毎に、荷重センサの検出値を初期値として読み込み、初期値によって荷重センサの検出値を補正するため、シート

に作用する荷重の測定精度を向上できるという優れた効果を有する。

【0034】請求項2記載の本発明の着座乗員検知装置は、フロアとシートクッションフレームとの間に介在し、フロアに対してシートクッションフレームを前後方向へ移動可能とするシートトラックと、シートトラックのアッパレルに対するシートクッションフレームの変位に基づいてシートクッションフレームに作用する荷重を検出する荷重センサと、シートに着座した乗員の有無を検出する乗員有無判別センサと、を有し、乗員有無判別センサにより乗員無しと判断する毎に、荷重センサの検出値を初期値として読み込み、荷重センサの検出値から初期値を減算することによって荷重センサの検出値を補正するため、シートに作用する荷重の測定精度を向上できるという優れた効果を有する。また、減算という簡単な補正によって、シートに作用する荷重を精度良く測定できるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る着座乗員検知装置が適用された車両の一部を示す概略側面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る着座乗員検知装置が適用されたシートを示す車両斜め前方外側から見た分解斜視図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る着座乗員検知装置のシートの一部を示す車両斜め前方外側から見た分解斜視図である。

【図4】図3の4-4線に沿った拡大断面図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る着座乗員検知装置が適用された車室内前部を示す概略斜視図である。

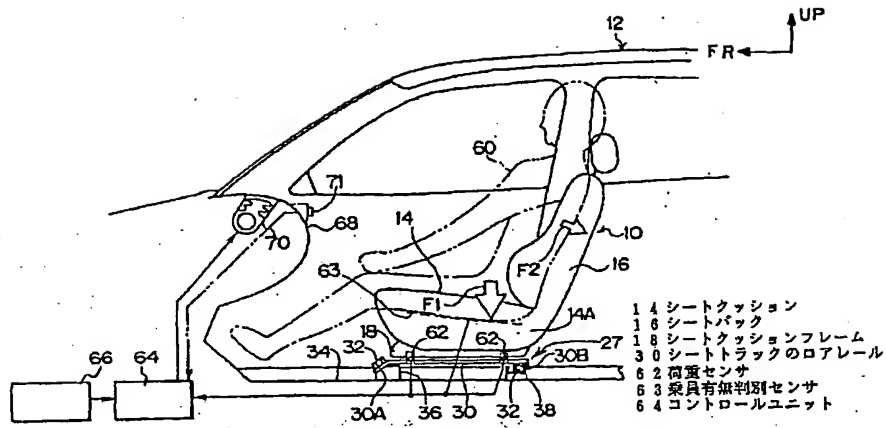
【図6】本発明の一実施形態に係る着座乗員検知装置における制御を示すフローチャートである。

【図7】従来の実施形態に係る着座乗員検知装置が適用された車両の一部を示す概略側面図である。

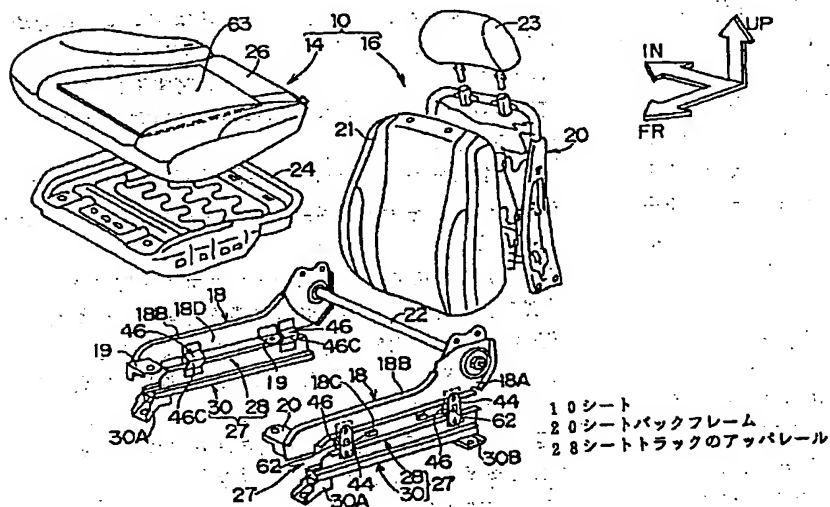
【符号の説明】

- 10 シート
- 14 シートクッション
- 16 シートバック
- 18 シートクッションフレーム
- 20 シートバックフレーム
- 28 シートトラックのアッパレル
- 30 シートトラックのロアレル
- 62 荷重センサ
- 63 乗員有無判別センサ
- 64 コントロールユニット

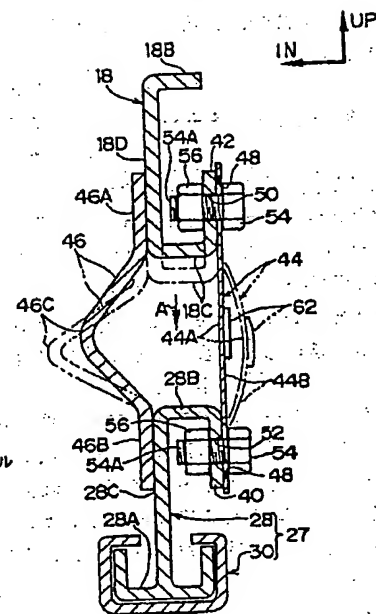
【図1】



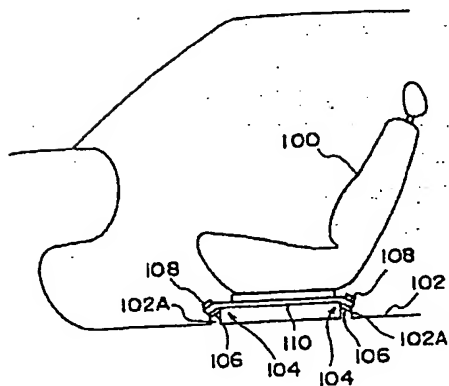
【図2】



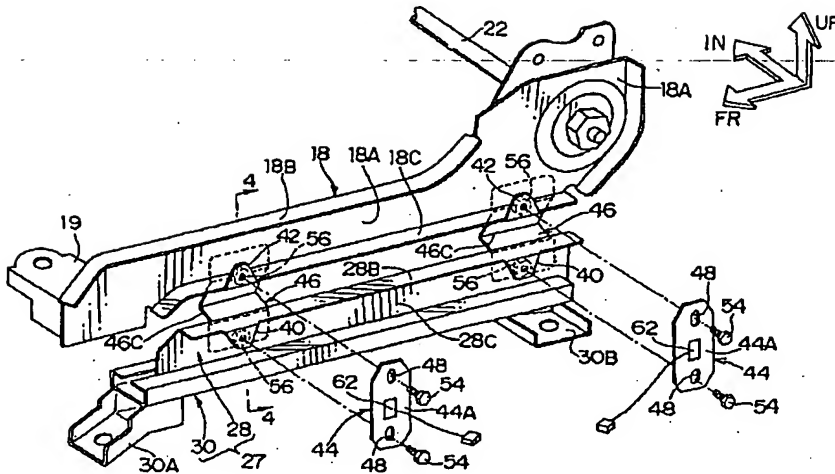
【図4】



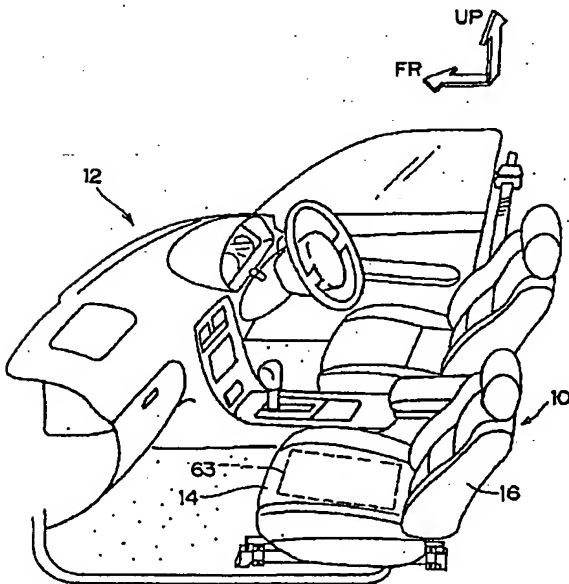
【図7】



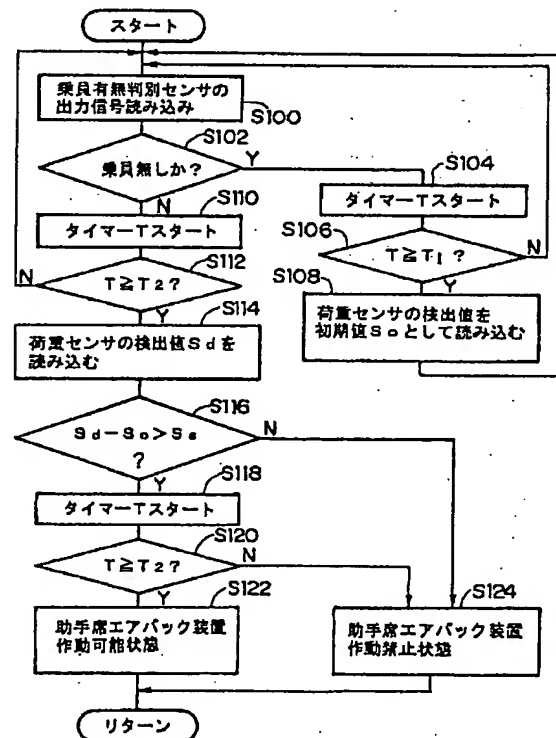
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

B60R 21/32

G01L 5/00

識別記号

101

FI

B60R 21/32

G01L 5/00

ターコット* (参考)

1012

(8)

特開2000-280813

G01V 3/08

G01V 3/08

D

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)